

PAT-NO: JP02002227784A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002227784 A

TITLE: VANE ROTARY TYPE GAS COMPRESSOR

PUBN-DATE: August 14, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

| | |
|-------------------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| KUWABARA, OKIKAZU | N/A |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| | |
|-----------------------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| SEIKO INSTRUMENTS INC | N/A |

APPL-NO: JP2001028070

APPL-DATE: February 5, 2001

INT-CL (IPC): F04C018/344

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vane rotary type gas compressor capable of preventing each vane from sticking by suction, enhancing the abrasion resistance and starting characteristics of a compressor, and suppressing the noise emission through a reduction of the frictional sliding sound of vanes.

SOLUTION: Each vane 13 is equipped at the periphery with a plurality of dints 15 so that the vane 13 will not stick by suction to a vane groove 12 even in case the vane 13 and groove 12 are furnished with good flatness, surface roughness, etc., and gap(s) to allow the oil to pass is secured at all times between the vane 13 and groove 12, and the vane 12 can have good hopout performance, and it is possible to prevent the vane from wearing due to inferior lubricating workmanship.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-227784
(P2002-227784A)

(43) 公開日 平成14年8月14日 (2002.8.14)

| | | | |
|---------------------------|-------|----------------|-------------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームト* (参考) |
| F 0 4 C 18/344 | 3 5 1 | F 0 4 C 18/344 | 3 5 1 B 3 H 0 4 0 |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-28070 (P2001-28070)

(22) 出願日 平成13年2月5日 (2001.2.5)

(71) 出願人 000002325

セイコーインスツルメンツ株式会社
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(72) 発明者 桑原 沖和

千葉県習志野市屋敷4丁目3番1号 セイ
コー精機株式会社内

(74) 代理人 100069431

弁理士 和田 成則

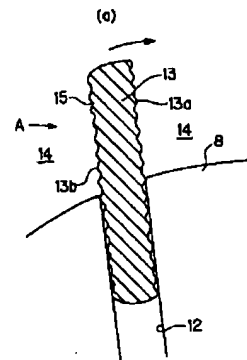
Fターム(参考) 3H040 AA09 BB11 CC10 CC14 DD12

(54) 【発明の名称】 ベーンロータリー型気体圧縮機

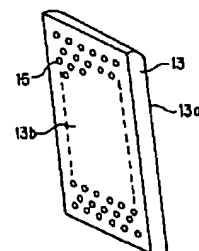
(57) 【要約】

【課題】 ベーンの吸い付き現象を防止し、圧縮機の耐摩耗性と起動性の向上を図るとともに、ベーンの摩擦摺動音の低減による低騒音化をも図れるベーンロータリー型気体圧縮機を提供する。

【解決手段】 ベーン13の外周面に複数の窪み部15を形成することにより、ベーン13とベーン溝12の平面度および表面粗さ等を良好なものとした場合でも、ベーン溝12にベーン13が吸い付かず、ベーン13とベーン溝12の間に油の通る隙間が常時確保され、ベーン12の飛び出し性がよくなり、かつ潤滑不良によるベーン13の摩耗を防止することができるものとする。



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダ室内に回転可能に横架されたロータと、

上記ロータの外周面に形成されたベーン溝と、

上記ベーン溝に摺動可能に装着されたベーンと、

上記ロータとベーンにより仕切り形成された上記シリンダ室内の小室からなるとともに、上記ロータの回転により容積の大小変化を繰り返す、この容積変化により冷媒を圧縮する圧縮室と、

上記ベーンの外周面に形成された複数の窪み部とを備えてなることを特徴とするベーンロータリー型気体圧縮機。

【請求項2】 シリンダ室内に回転可能に横架されたロータと、

上記ロータの外周面に形成されたベーン溝と、

上記ベーン溝に摺動可能に装着されたベーンと、

上記ロータとベーンにより仕切り形成された上記シリンダ室内の小室からなるとともに、上記ロータの回転により容積の大小変化を繰り返す、この容積変化により冷媒を圧縮する圧縮室と、

上記ベーン溝の側壁に形成された複数の窪み部とを備えてなることを特徴とするベーンロータリー型気体圧縮機。

【請求項3】 上記窪み部の窪み形状が円弧面形状であることを特徴とする請求項1および請求項2に記載のベーンロータリー型気体圧縮機。

【請求項4】 上記窪み部は、少なくともベーン溝へのベーンの吸い付き現象を防止するに必要な数だけ設けられていることを特徴とする請求項1および請求項2に記載のベーンロータリー型気体圧縮機。

【請求項5】 上記窪み部は、複数の鋼球の上に上記ベーンを置いてプレスすることにより押圧成形されてなることを特徴とする請求項1に記載のベーンロータリー型気体圧縮機。

【請求項6】 上記窪み部は、ショットピーニングにより形成されてなることを特徴とする請求項1に記載のベーンロータリー型気体圧縮機。

【請求項7】 上記窪み部は、表面に鋼球形状の凸部を複数備えたロールを用い、このロールでベーンを押圧加工することにより形成されてなることを特徴とする請求項1に記載のベーンロータリー型気体圧縮機。

【請求項8】 上記窪み部は、上記ベーンの全外周面のうち、少なくとも上記圧縮室を仕切り形成する面に形成されてなることを特徴とする請求項1に記載のベーンロータリー型気体圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カーエアコンシステム等に用いられるベーンロータリー型の気体圧縮機に関し、特に、ベーンの吸い付き現象を防止し、圧縮機の

耐摩耗性と起動性の向上を図ると同時に、ベーンの摩擦摺動音の低減による低騒音化をも図れるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】この種ベーンロータリー型気体圧縮機は、たとえば図1および図2に示したように、シリンダ室7内にロータ8が回転可能に横架され、このロータ8の外周面にベーン溝12が複数形成され、その各ベーン溝12にベーン13がそれぞれ1つずつ摺動可能に装着されている。そして、ロータ8とベーン13により仕切り形成されたシリンダ室7内の小室が圧縮室14であり、この圧縮室14がロータ8の回転により容積の大小変化を繰り返すことにより、圧縮室14内に閉じ込められた冷媒が圧縮される。

【0003】ところで、上記のようなベーンロータリー型気体圧縮機の場合、ベーン13の摺動による摩耗耐久性を高めること等を目的として、ベーン13とベーン溝12には、平面度および表面粗さ等を良好とする加工仕上げがなされている。

【0004】しかしながら、上記従来のベーンロータリー型気体圧縮機にあっては、上述の加工仕上げによりベーン13とベーン溝12の平面度および表面粗さがよくなると、ベーン13とベーン溝12が接触したときに、その接触面積が大きく、ベーン13とベーン溝12の間に隙間が生じないため、ベーン13がベーン溝12に吸い付いてしまい、ベーン13とベーン溝12の間に潤滑用の油が供給され難く、潤滑不良によるベーン13の摩耗が発生しやすく、圧縮機の耐摩耗性が低下するのみならず、上記のようなベーン13の吸い付き現象によりベーン13の飛び出し性が悪くなり、圧縮機の起動性が低下する等の問題点があった。

【0005】また、上記従来のベーンロータリー型気体圧縮機においては、ベーン溝12内をベーン13が摺動する構造であるため、その構造上、ベーン13の摩擦摺動音が発生するという騒音問題もある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述の問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、ベーンの吸い付き現象を防止し、圧縮機の耐摩耗性と起動性の向上を図るとともに、ベーンの摩擦摺動音の低減による低騒音化をも図れるベーンロータリー型気体圧縮機を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、シリンダ室内に回転可能に横架されたロータと、上記ロータの外周面に形成されたベーン溝と、上記ベーン溝に摺動可能に装着されたベーンと、上記ロータとベーンにより仕切り形成された上記シリンダ室内の小室からなるとともに、上記ロータの回転により容積の大小変化を繰り返す、この容積変化により冷媒を圧縮

する圧縮室と、上記ベーンの外周面に形成された複数の窪み部とを備えてなることを特徴とするものである。

【0008】本発明は、シリンダ室内に回転可能に横架されたロータと、上記ロータの外周面に形成されたベーン溝と、上記ベーン溝に摺動可能に装着されたベーンと、上記ロータとベーンにより仕切り形成された上記シリンダ室内の小室からなるとともに、上記ロータの回転により容積の大小変化を繰り返す、この容積変化により冷媒を圧縮する圧縮室と、上記ベーン溝の側壁に形成された複数の窪み部とを備えてなることを特徴とするものである。

【0009】本発明は、上記窪み部の窪み形状が円弧面形状であることを特徴とするものである。

【0010】本発明は、上記窪み部は、少なくともベーン溝へのベーンの吸い付き現象を防止するに必要な数だけ設けられていることを特徴とするものである。

【0011】本発明は、上記窪み部は、複数の鋼球の上に上記ベーンを置いてプレスすることにより押圧成形されてなることを特徴とするものである。

【0012】本発明は、上記窪み部は、ショットピーニングにより形成されてなることを特徴とするものである。

【0013】本発明は、上記窪み部は、表面に鋼球形状の凸部を複数備えたロールを用い、このロールでベーンを押圧加工することにより形成されてなることを特徴とするものである。

【0014】本発明は、上記窪み部は、上記ベーンの全外周面のうち、少なくとも上記圧縮室を仕切り形成する面に形成されてなることを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るベーンロータリー型気体圧縮機の実施形態について図1ないし図3を基に詳細に説明する。

【0016】本実施形態のベーンロータリー型気体圧縮機の基本的な構成は、図2および図3に示されており、これらの図を用いて説明すると、本実施形態のベーンロータリー型気体圧縮機は、一旦開口型のコンプレッサケース1内に圧縮機構2を収納した構造であり、コンプレッサケース1の開口端にはフロントヘッド3が取り付けられている。

【0017】圧縮機構2は内周略円状のシリンダ4を有し、シリンダ4の両端面にはサイドブロック5、6がそれぞれ取り付けられ、そのシリンダ4の内壁とサイドブロック5、6のシリンダ対向面とにより囲まれたシリンダ4内部空間がシリンダ室7として設けられている。

【0018】シリンダ室7には円筒状のロータ8が横架されており、このロータ8は、軸心に一体に設けたロータ軸9と、サイドブロック5、6の軸受10、11とを介して回転可能に支持されている。

【0019】また、ロータ8の外周面にはベーン溝12

が5つ切り込み形成され、この各ベーン溝12にはベーン13が1つずつ摺動可能に装着されており、各ベーン13はそれぞれロータ8の外周面からシリンダ室7の内壁に向かって出沒自在に設けられている。

【0020】シリンダ室7内はロータ8とベーン13により複数の小室に仕切られ、この仕切り形成された各小室が圧縮室14であり、圧縮室14はロータ8の回転により容積の大小変化を繰り返す、この容積変化により冷媒を圧縮するように構成されている。

【0021】本実施形態の場合、図1に示したように、上記のような各ベーン13の外周面には円弧面形状の窪み部15が複数形成されており、この点が従来のものと異なる。

【0022】本実施形態では、特にベーン13全外周面のうち、圧縮室14を仕切り形成する面13a、13bのみに円弧面形状の窪み部15を形成している。これはその面が最もベーン溝12に吸い付きやすいためである。したがって、他に吸い付き易いベーン13の面が判明すれば、その他の吸い付き易い面に上記のような窪み部15を設けてもよい。

【0023】本実施形態において窪み部15の窪み形状を円弧面としたのは、窪み部15の縁のエッジ化を防止し、窪み部15の縁によりベーン溝12に傷がつかないように配慮したためである。このような観点からすると、基本的には窪み部15の構造はその縁にエッジのない構造が好適である。曲率の大きい円弧面形状の窪み部と曲率の小さい円弧面形状の窪み部とを比較してみると、窪み部15の縁にできるエッジは曲率の大きい前者の方が鋭くならないから、ベーン溝12の傷つきを防止する観点からは曲率の大きい円弧面の縁部を採用するのが好ましい。

【0024】上記円弧面形状の窪み部15をベーン13の外周面に複数形成する手段については、たとえば、①ベース上に小径の鋼球を複数散りばめ、これらの鋼球の上にベーン13を置いてプレス成形する押圧成形法や、②ベーン13の外周面にショットピーニング加工を施す方法、あるいは、③図4に示したように表面に鋼球形状の凸部51、51…を複数備えた一对のロール50、50を用い、このロール50、50によりベーン13を押圧加工する押圧成形法等があり、この③の押圧成形法の場合は、一对のロール50、50間をベーン13が通過するときに、そのロール表面の凸部51、51…の輪郭が当該ベーン13の外周面に窪み部15となって転写・形成される。

【0025】ベーン13やベーン溝12は、ベーン13の移動による摩耗耐久性等との関係から、平面度および表面粗さ等を良好とする加工仕上げが行なわれるが、この種の仕上げ加工をベーン13に施す場合は、ベーン13の外周面に窪み部15を形成する加工前に予め当該仕上げ加工を行なう方法と、その窪み部15の形成加工後

に当該仕上げ加工を行なう方法があり、いずれを採用してもよい。

【0026】次に、上記のように構成された気体圧縮機の動作について図1乃至図3を用いて説明する。

【0027】本実施形態のベーンロータリー型気体圧縮機にあっては、ロータ8の回転により圧縮室14の容積変化が生じると、その容積増加時に、吸入室16内の低圧冷媒ガスがシリンダ4等の吸入通路17とサイドブロック5、6の吸入口18を介して圧縮室14へ吸入される。

【0028】そして、圧縮室14の容積が減少し始めると、その容積減少効果により圧縮室14内の冷媒ガスの圧縮が開始される。その後、圧縮室14の容積が最小付近に近づくと、圧縮された高圧冷媒ガスの圧力により、シリンダ4の楕円短径部付近に穿孔形成されたシリンダ吐出孔19のリードバルブ20が開き、これにより、圧縮室14内の高圧冷媒ガスはシリンダ吐出孔19、シリンダ外部空間の吐出チャンバ21、および油分離器22を通して吐出室23側へ吐出する。このとき、高圧冷媒ガスに含まれている油分は、油分離器22で分離捕獲され、かつ吐出室23底部の油溜り24に滴下し回収される。

【0029】上記のように回収された油溜り24の油は、高圧冷媒ガスの吐出圧により、サイドブロック5、6やシリンダ4の油穴25を通りロータ軸9の軸受すきま側へ圧送され、さらに、その軸受すきま側へ圧送された油は、該軸受すきまの通過時に減圧され、かつサイドブロック5、6のシリンダ対向面に形成されたサライ溝26へ供給される。

【0030】そして、サライ溝26とベーン溝12の底部側とが連通しているときに、サライ溝26からベーン溝12の底部側へ減圧油が供給され、その油圧（ベーン背圧）とロータ8の遠心力により、ベーン13はシリンダ室7の内壁に向かって飛び出し押し付けられる。このとき、ベーン溝12底部の減圧油は、その一部がベーン13とベーン溝12との間の摺動すきまを通過して圧縮室14側へ抜けようとするが、この抜けようとする油の一部がベーン13外周面の窪み部15に捕獲・保持される。

【0031】しかして、本実施形態のベーンロータリー型気体圧縮機のように、ベーン13の外周面に窪み部15を複数形成したものと、従来のベーンロータリー型気体圧縮機のように、ベーン13の外周面がフラットなものとを比較してみると、本実施形態のベーンロータリー型気体圧縮機の方が、ベーン13の吸い付き現象が発生しにくく、ベーン13がスムーズに飛び出し、圧縮機の起動性がよくなることが実験により判明した。これは窪み部15に保持される油の潤滑作用によるものと考えられる。また、ベーン13の摩擦摺動音についても、本実施形態のベーンロータリー型気体圧縮機の方が小さくな

ることが実験により判明した。これは窪み部15によりベーン13の摩擦摺動音が拡散し低減されるためであると考えられる。

【0032】窪み部15の形状、個数、深さ、配置パターン等については、図示のものに限定されることなく、ベーン13の吸い付き現象防止の効果や摩擦摺動音の低減効果等との関係から適宜変更することができる。たとえば、窪み部15の個数に関していえば、窪み部15は、少なくともベーン溝12へのベーン13の吸い付き現象を防止するために必要な数だけ設ける、または、ベーン13の摩擦摺動音を拡散し低減するために必要な数だけ設けるものとする等が考えられる。

【0033】なお、上記実施形態ではベーン13の外周面に窪み部15を複数形成するものとしたが、この種の窪み部15はベーン溝12の側壁に複数形成してもよく、この構造の場合も上記実施形態と同様な作用効果が得られる。

【0034】

【発明の効果】本発明に係るベーンロータリー型気体圧縮機にあっては、上記の如く、ベーンの外周面に複数の窪み部を形成したため、ベーンとベーン溝の平面度および表面粗さ等を良好なものとした場合でも、ベーン溝へのベーンの吸い付き現象は発生せず、ベーンとベーン溝の間に油の通る隙間が常時確保されること等から、ベーンの飛び出し性がよくなり、かつ潤滑不良によるベーンの摩擦を防止することができ、圧縮機の起動性と耐摩耗性の向上を図れる。

【0035】また、本発明に係るベーンロータリー型気体圧縮機によると、窪み部によりベーンの摩擦摺動音が拡散し低減されることから、この種ベーンロータリー型気体圧縮機の低騒音化も図れる等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の要部の一実施形態を示した図であり、(a)はベーンとベーン溝周辺の拡大図、(b)は(a)の矢印A側からみたベーンの斜視図である。

【図2】ベーンロータリー型気体圧縮機の断面図。

【図3】図2のA-A線断面図。

【図4】ベーン外周面に窪み部を形成する方法の一例を示した斜視図。

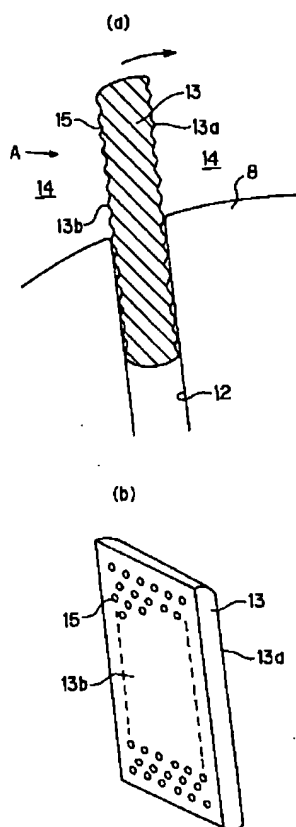
【符号の説明】

- 1 コンプレッサケース
- 2 圧縮機構
- 3 フロントヘッド
- 4 シリンダ
- 5、6 サイドブロック
- 7 シリンダ室
- 8 ロータ
- 9 ロータ軸
- 10、11 軸受
- 12 ベーン溝

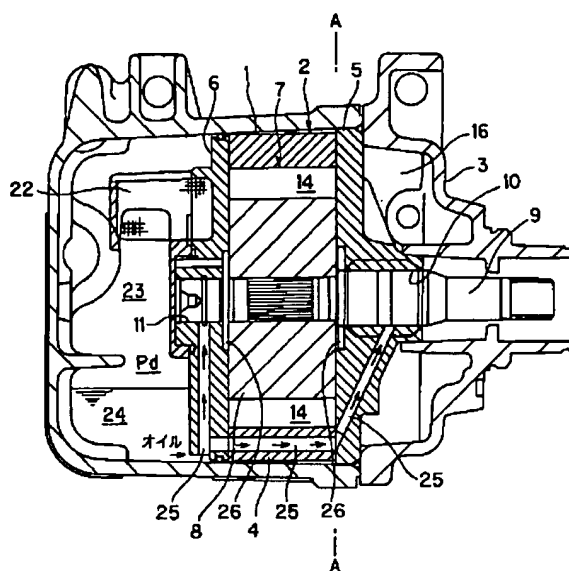
- 13 ペーン
14 圧縮室
15 窪み部
16 吸入室
17 吸入通路
18 吸入口
19 シリンダ吐出孔
20 リードバルブ

- 21 吐出チャンバ
22 油分離器
23 吸入室
24 油溜り
25 油穴
26 サライ溝
50 ロール
51 凸部

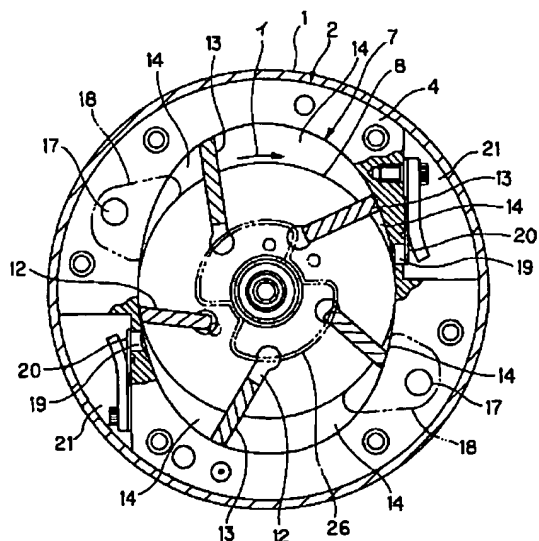
【図1】



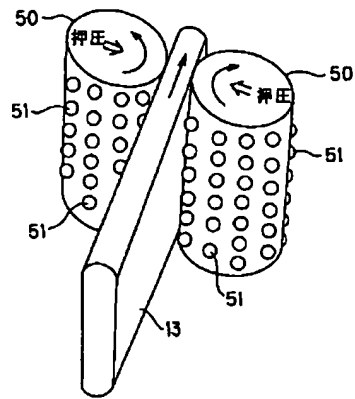
【図2】



【図3】



【図4】



- | | |
|-------------|------------|
| 1 コンプレッサケース | 16 吸入室 |
| 2 圧縮機構 | 17 吸入通路 |
| 3 フロントヘッド | 18 吸入口 |
| 4 シリンダ | 19 シリンダ吐出孔 |
| 5,6 サイドブロック | 20 リードバルブ |
| 7 シリンダ室 | 21 吐出チャンバ |
| 8 ロータ | 22 油分離器 |
| 9 ロータ軸 | 23 吸入室 |
| 10,11 軸受 | 24 油溜り |
| 12 ベーン溝 | 25 油穴 |
| 13 ベーン | 26 サライ溝 |
| 14 圧縮室 | 50 ロール |
| 15 窪み部 | 51 凸部 |